



(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : A61F 2/36, 2/30		A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 96/15736
			(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 30. Mai 1996 (30.05.96)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE95/01630		(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).	
(22) Internationales Anmeldedatum: 22. November 1995 (22.11.95)			
(30) Prioritätsdaten: P 44 41 695.4 23. November 1994 (23.11.94) DE		Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i>	
(71)(72) Anmelder und Erfinder: HÖRMANSDÖRFER, Gerd [DE/DE]; Kastanieneck 6A, D-31303 Burgdorf (DE).			
(72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHELLMANN, Wulf-Dieter [DE/DE]; Ellernstrasse 7, D-31224 Peine (DE).			

(54) Title: ANISOTROPICALLY ELASTIC HIP JOINT ENDOPROSTHESIS

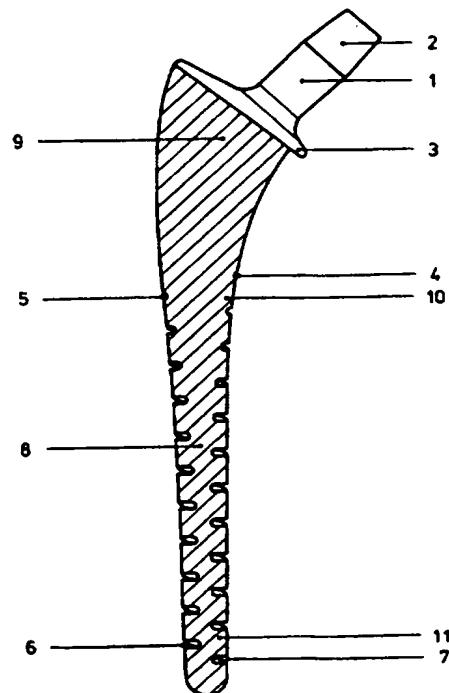
(54) Bezeichnung: ANISOTROP ELASTISCHE HÜFTGELENK-ENDOPROTHESE

(57) Abstract

The invention relates to a special hip joint endoprosthesis for artificial joint replacement in the human body. Prior art hip joint endoprostheses are either rigid or isotropically elastic to a greater or lesser extent. Their elastic behaviour does not correspond to that of the bone system involved. The bone may subsequently be distorted and the implant may loosen. The invention provides an isotropically elastic hip endoprosthesis which is much closer to the behaviour of the upper thigh bone. To obtain the anisotropically elastic prosthesis it is proposed to divide at least the lower section of the shaft of the hip joint endoprosthesis into the two functional regions core (8) and jacket (10, 11), in which the core (8) is relatively elastic in bending while having high axial and radial rigidity and the jacket (10, 11) surrounding the core (8) is axially flexible while being radially rigid. The hip joint endoprosthesis of the invention is expected to have a substantially longer useful life and to be less painful.

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine spezielle Hüftgelenk-Endoprothese für den künstlichen Gelenkersatz beim Menschen. Bisher bekannte Hüftgelenk-Endoprothesen sind entweder starr oder mehr oder weniger isotrop elastisch. Sie entsprechen in ihrem elastischen Verhalten nicht dem des beteiligten Knochensystems. In der Folge können Umbauvorgänge des Knochens und Lockerungen des Implantats auftreten. Mit der Erfindung wird eine Hüftgelenk-Endoprothese mit einer anisotropen Elastizität zur Verfügung gestellt, welche dem Verhalten des Oberschenkelknochens wesentlich besser angenähert ist. Zur Verwirklichung der angestrebten anisotrop elastischen Charakteristik wird vorgeschlagen, den Schaft der Hüftgelenk-Endoprothese mindestens in seinem unteren Abschnitt in die beiden funktionellen Bereiche Kern (8) und Mantel (10, 11) aufzulösen, von denen der Kern (8) bei hoher axialer und radialem Steifigkeit relativ biegeelastisch, und der den Kern (8) umhüllende Mantel (10, 11) bei radialem Steifigkeit axial nachgiebig ist. Es wird erwartet, daß mit einer erfindungsgemäß gestalteten Hüftgelenk-Endoprothese eine wesentlich verlängerte und beschwerdefreiere Benutzungsdauer erzielbar ist.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

Anisotrop elastische Hüftgelenk-Endoprothese

Die Erfindung betrifft eine spezielle Hüftgelenk-Endoprothese zur Anwendung in der Humanmedizin für die wahlweise Implantation mit oder ohne Zement.

Derartige Hüftgelenk-Endoprothesen sind in verschiedenen Ausführungsformen bekannt. Sie bestehen üblicherweise aus einem Schaft zur Einbringung in die obere Markhöhle des Oberschenkelkochens (Femur), einem sich anschließenden Hals und einem kugelförmigen Gelenkkopf, wobei der Gelenkkopf bei modernen Konstruktionen über einen genormten Konus aufsteckbar ist. Es sind auch Ausführungen bekannt, welche zwischen Schaft und Hals einen Kragen besitzen, um eine Auflage auf der Resektionsfläche des Femurs zu realisieren. Die bekannten Schäfte solcher Hüftgelenk-Endoprothesen sind in ihren Abmessungen und ihrer Formgebung den anatomischen Gegebenheiten der oberen Markhöhle des Femurs mehr oder weniger grob angenähert und bestehen in der Regel aus massivem Metall. Es ist üblich, die Oberfläche derartiger Schäfte zu strukturieren, um eine möglichst stabile Verankerung im knöchernen Lager zu erzielen. Dabei geht man davon aus, daß gröbere Strukturierungen vor allem einen günstigen Einfluß auf die Primärfixation haben, während feinere Strukturierungen, z.B. durch eine Sandstrahlbehandlung oder in Form einer Beschichtung aus porösem Metall, ein sogenanntes Einspriessen von Knochensubstanz begünstigen, um die

Sekundärfixation des Implantats zu verbessern.

Trotz derartiger Vorkehrungen kann jedoch eine dauerhafte Verankerung solcher Starrschaft-Endoprothesen kaum garantiert werden. Es hat sich nämlich gezeigt, daß vor allem durch das Einbringen des künstlichen Schaftes in den Femur in die elastischen Verhältnisse des beteiligten Knochensystems eingegriffen wird. In der Folge sind daher Umbauvorgänge im Knochen und teilweise auch Lockerungen des Implantats zu beobachten. In diesem Zusammenhang ist von Interesse, daß rein geometrisch betrachtet, der natürliche Kugelkopf des Hüftgelenks beim Menschen genau senkrecht oberhalb der Kondyläen des Kniegelenks positioniert ist. Der Femur stellt nun allerdings nicht die kürzeste Verbindungsline zwischen diesen beiden Punkten dar. Vielmehr ergibt sich aus dem Verlauf des Oberschenkelhalses vom Kugelkopf weg zum Trochanter major hin und weiter nach unten zurück zum Kniegelenk eine ausgelenkte Linie, welche entfernt an einen Bogen erinnert. Diese Formgestalt bewirkt beim Einleiten von vertikaler Last auf den natürlichen Hüftkopf ein geringes Ausfedern des Femurs, weil der Femur zum Teil mit axialen Kräften und zum Teil mit Biegemommenten beansprucht wird. Dieses elastische Verhalten ist in Verbindung mit den Dämpfungseigenschaften des Knochens vorteilhaft, da es bei dynamischer Beanspruchung des Knochenapparats, z.B. beim Laufen, zu einer Abschwächung der in das Becken geleiteten Lastspitzen führt.

Die oben genannten Überlegungen waren in der Vergangenheit bereits Grundlage für die Entwicklung von sogenannten iso-elastischen Schaft-Implantaten, bzw. auch solchen mit quasi isotrop elastischen Eigenschaften. Ein zur zweiten genannten Gruppe gehörender Hüftgelenkschaft ist z.B. aus der Deutschen Patentanmeldung OS-DE 3737372 A 1 bekannt. Er besteht im wesentlichen aus einem schraubenfederartigen Element aus Metall, welches in seiner äußeren Kontur der Formgestalt bekannter Schäfte entspricht. Der Schaft bezieht dabei seine Elastizität aus der Geometrie des schraubenfederartigen Elements, wobei diese Elastizität durch den Werkstoff, die Materialstärke, die Steigung der Wicklung usw.

einstellbar ist. Aufgrund seiner Konstruktion besitzt solch ein Schaft quasi isotrop elastische Eigenschaften, welche sowohl in einer elastischen Biegsamkeit, als auch elastischen Dehnbarkeit, bzw. je nach Wickelabstand auch elastischen Kompressibilität zum Ausdruck kommen. Tatsächlich ist jedoch ein derartiges Verhalten dem des knöchernen Femurs nur teilweise kongruent. Der Hüftgelenkschaft gemäß der oben genannten Patentanmeldung ist darüber hinaus im Bereich der Hauptkrafteinleitung unterhalb des Kragens viel zu elastisch ausgelegt und am dortigen Windungsanfang aufgrund der im Gebrauch auftretenden Biegewechselbelastung extrem bruchgefährdet. Es dürfte ferner im Falle von Lockerungen ausgesprochen schwierig sein, einen derartig federnden Schaft aus der Markhöhle zu entfernen.

Tiefer gehende Überlegungen über die elastischen Mikrobewegungen des Femurs unter Last führen zu der Erkenntnis, daß aufgrund der axialen Steifigkeit des Femurs und seiner insgesamt bogenähnlichen Geometrie die mittels vertikaler Last induzierten Kräfte im wesentlichen in Biegung und nur indirekt in Längenänderungen umgesetzt werden. Die auftretende Biegung wiederum baut im zur Körpermitte zeigenden Sektor des Femurs Druckspannungen, bzw. im nach außen zeigenden Sektor Zugspannungen auf, welchen noch in beiden Sektoren eine geringe axiale Druckspannungskomponente überlagert ist. Aus den genannten Zusammenhängen kann auf ein stark anisotrop elastisches Verhalten des Femurs geschlossen werden.

Eigene Untersuchungen des Anmelders mittels Finite-Elemente-Analysen deuten nun überraschenderweise darauf hin, daß die vom Hüftgelenkschaft bei festem Sitz auf den Femur übertragenen Biegemomente von dem Maximalwert in der Nähe der Resektionsfläche zum distalen Bereich, also nach weiter unten hin, quasi exponentiell so abnehmen, daß ab einer Entfernung von etwa zwischen 6 und 8 cm praktisch kaum noch Biegemomente übertragen werden. Bei geeigneter Ankopplung des darunter befindlichen Schaftbereiches an den knöchernen Hohlraum des Femurs sind hier allenfalls noch axial wirkende Kräfte übertragbar. Andererseits stellt dieser

Schaftbereich für Biegemomente einen Widerstand dar, wobei wegen des langen Hebelarms auslockernd wirkende Bewegungen auf das obere Schaftende übertragen werden.

Es bestand daher im Hinblick auf Hüftgelenk-Endoprothesen die Aufgabe zur Schaffung eines Implantates mit einem in Bezug auf seine Elastizität besser an den Femur angepaßten Charakteristik. Das Konzept sollte ferner eine Bruchgefahr des künstlichen Schaf-tes sicher ausschließen und die problemlose Explantation im Falle der Lockerung ermöglichen.

Die erfinderische Grundidee ist nun, eine derartige Hüftgelenk-Endoprothese abweichend von bisherigen Konstruktionen mit einer anisotrop elastischen Charakteristik auszustatten, welche der des Femurs nahekommt und dabei die zwischen Schaft und Femur bestehenden wechselweisen Beziehungen bezüglich der übertragenen Kräfte und Biegemomente berücksichtigt. Dabei konzentriert sich die praktische Ausführung der Erfindung darauf, die angestrebte Charakteristik mittels einer funktionellen Aufgliederung des Schaf-tes zu realisieren. Danach besteht mindestens der untere Bereich des Schaftes aus einem schlanken Kern mit axialer Erstreckung, welcher mit einer speziellen elastischen Umhüllung fest verbunden ist. Der schlanke Kern ist dazu ausgelegt, die Funktion eines elastischen Elements ausgeprägter Anisotropie zu übernehmen, welche durch eine sehr hohe Steifigkeit in axialer und radialer Richtung bei gleichzeitig guter elastischer Biegsamkeit gekenn-zeichnet ist. Dagegen ist die spezielle elastische Umhüllung des Kernes in ihren mechanischen Eigenschaften auf eine stärkere axiale Elastizität bei radialer Steifigkeit hin optimiert. Die an-isotrop elastische Charakteristik der erfindungsgemäßen Hüftge-lenk-Endoprothese insgesamt ergibt sich aus der Summierung der Eigenschaften beider Funktionselemente.

Für die praktische Ausführung der Erfindung wird ein Vorschlag gemacht, welcher anhand der einzigen Zeichnungsfigur näher erläu-tert werden soll. Fig.1 zeigt einen erfindungsgemäßen Hüftgelenk-schaft, bei welchem die funktionelle Aufgliederung zur Erzielung

- 5 -

der angestrebten anisotropen Elastizität mittels einer speziellen Bearbeitung realisiert ist.

Das in Zeichnungsfigur 1 vorgestellte Beispiel eines erfindungsgemäßen Schaftes ist eine Monoblock-Ausführung, welche aus einem metallischen Rohling, z.B. aus Titanlegierung herstellbar ist. Das obere Ende ist mit einem Kragen 3 versehen. Dieser geht mit einer Verrundung in einen zapfenförmigen Hals 1 über. Der Hals mündet seinerseits in einen Konus 2, auf welchen die üblichen Kugelköpfe aufsteckbar sind. Der gesamte Bereich der implantierbaren Länge wurde aufgeschnitten dargestellt, um die konstruktive Gestaltung besser verdeutlichen zu können. Der Schaft verfügt über einen mehr oder weniger zentral stehenden Kern 8, welcher in seinem Querschnitt nach oben hin stark zunimmt und weich in den massiven Korpus 9 übergeht, bzw. sich nach unten hin zunehmend verjüngt. Diese Geometrie ist auf die mechanische Belastung des Schaftes und die Belastbarkeit des verwendeten Werkstoffs abgestimmt und dabei so ausgelegt, daß der Kern einerseits axial ausserordentlich steif, andererseits jedoch nach unten hin zunehmend biegeelastisch ist, indem er dort über ein sehr großes Längen/Durchmesserverhältnis verfügt. Dem Kern 8 des Schaftes ist eine Umhüllung 10,11 mit speziellen elastischen Eigenschaften überlagert. Diese hat einerseits die Aufgabe eines Platzhalters, indem sie mit ihrer Außenfläche die gewünschte äußere Formgestalt des Schaftes verwirklicht. Dabei soll sie der Übertragung von Kräften zwischen Kern 8 und Femur dienen. Andererseits darf sie die elastische Biegsamkeit des Kerns nicht zu sehr beeinträchtigen, und muß daher eine hohe axiale Elastizität besitzen. Daneben muß sie ausreichend fest und bruchsicher sein. Diese Eigenschaften wurden am gezeigten Beispiel dadurch verwirklicht, daß aus dem massiven Schaft mit der gewünschten äußeren Kontur eine schraubenlinienartige Nut herausgearbeitet wurde. Diese beginnt bei 4 unterhalb des Kragens 3 und verläuft weiter nach 5, bzw. über 6 bis zu ihrem Auslauf 7. Der Nutanfang kann noch weiter nach oben verlegt werden, z.B. um den Korpus mittels des Wendels zu strukturieren. Die Tiefe dieser Nut, ebenso wie im übrigen ihre Breite und ihre Steigung, hat Auswirkungen auf die Steifigkeit des Gesamtsystems

und die Anisotropie seiner Elastizität. Sie ist so gestaltet, daß ein genügend großer Querschnitt des Kerns erhalten bleibt und gleichzeitig eine angepaßte Zunahme dieses Querschnitts vom Schaftende zum Kragen hin resultiert. Dabei haben die in der Zeichnungsfigur gewählten Dimensionierungen mehr symbolische Bedeutung, weil hier eine gewisse konstruktive Bandbreite für die eigentliche Festlegung besteht. So besteht z.B. die Möglichkeit, die gewendelte Nut mehrgängig vorzusehen, ihre Steigung fließend zu ändern, oder auch exzentrisch einzustechen, um eine bestimmte Elastizitätscharakteristik des Schaftes zu erzielen. Es wird jedoch vorgeschlagen, den Kernquerschnitt vom relativ massiven Korpus zum Ende des Schaftes hin mindestens um den Faktor 15 zu reduzieren, weil unterhalb dieses Wertes die bezüglich der anisotropen Elastizität angestrebte Charakteristik praktisch kaum zum Tragen kommt.

Die erfindungsgemäße Hüftgelenk-Endoprothese ist primär für die zementfreie Implantation vorgesehen. Hier wird das knöcherne Lager im Markraum in üblicher Weise mittels geeigneter Raspeln vorbereitet und der Schaft mit leichter Vorspannung bis zum Aufsetzen des Krags eingetrieben. In ähnlicher Weise sind kragenlose Varianten einbringbar. Für die Verwendung der erfindungsgemäßen Hüftgelenk-Endoprothese mit schraubenlinienförmig umlaufender Nut in Verbindung mit einer Zementierung wird vorgeschlagen, in die Nut einen Keder bzw. kederartigen nachgiebigen Schlauch aus einem physiologisch unbedenklichen Werkstoff, z.B. aus PEEK (Polyätherätherketon) oder dergleichen einzulegen, um das Eindringen des Knochenzementes zu unterbinden.

Die erfinderische Grundidee eines axial steifen, jedoch über eine definierte Erstreckung relativ biegeelastischen Schaftes, bestehend aus den entsprechenden funktionellen Konstruktionselementen Kern und Umhüllung ist in vielfältiger Ausgestaltung in die Praxis umsetzbar und nicht auf das oben genannte Ausführungsbeispiel beschränkt. In Bezug auf eine Herstellung als Monoblock mit einer schraubenlinienförmig umlaufenden Nut ist die angestrebte anisotrop elastische Charakteristik durch Modifikationen der Wende-

- 7 -

lung, z.B. Anpassung der Steigung, Gangzahl, Tiefe, Breite und Einstichwinkel der Nut, oder die fließende Änderung der verschiedenen Parameter in einem weiten Rahmen einstellbar und mit bekannten Herstellverfahren zu günstigen Kosten zu realisieren.

Aus medizinischer Sicht verspricht die mit der Erfindung zur Verfügung gestellte Hüftgelenk-Endoprothese eine wesentlich verbesserte Anpassung an die elastische Charakteristik des beteiligten Knochensystems und damit gute Voraussetzungen für eine langandauernde und beschwerdefreie Benutzbarkeit eines derartigen Implantates.

Anisotrop elastische Hüftgelenk-Endoprothese**Patentansprüche**

01. Hüftgelenk-Endoprothese zur Implantation in den Markraum des Oberschenkelknochens, bestehend aus einem an die Markraumkonturen anpaßbaren Schaft, wahlweise mit einem am oberen Ende des Oberschenkelknochens z.B. auf der Resektionsfläche abstützbaren Kragen, und mit einem sich anschließenden Hals als Verbindungsglied zu einem wahlweise fest verbundenen oder aufsteckbaren Kugelkopf, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaft mindestens in einem unteren Teilbereich eine deutlich anisotrop elastische Charakteristik mit einer hohen axialen und radialen Steifigkeit bei relativer Biegeelastizität besitzt, welche durch seine funktionelle Aufgliederung in einen Kernbereich 8 mit hoher axialer und radialer Steifigkeit bei gleichzeitig hoher elastischer Biegsamkeit und einen Mantelbereich 10,11 mit einer gegenüber der radialen Steifigkeit reduzierten axialen Steifigkeit bei relativer Biegeelastizität verwirklicht ist, wobei Kern- und Mantelbereich stoffschlüssig fest miteinander verbunden sind und das elastische Verhalten des Gesamtsystems mittels mindestens einer im Mantelbereich schraubenförmig umlaufenden Nut 4,5,6,7 eingestellt ist.

02. Hüftgelenk-Endoprothese gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kern des Schaftes vom Korpus zum Schaftende hin

- 9 -

verjüngt ist, bzw. die Nuttiefe in umgekehrter Richtung abnimmt, wobei die Querschnittsfläche des Kernes im Bereich des Schaftendes höchstens ein Fünfzehntel derjenigen im Bereich des Korpusse beträgt.

03. Hüftgelenk-Endoprothese gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Querschnittsfläche des Kernes im Bereich des Schaftendes höchstens ein Zwanzigstel derjenigen im Bereich des Korpusse beträgt.

04. Hüftgelenk-Endoprothese gemäß einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß in die schraubenförmig umlaufende Nut über ihre längenmäßige Erstreckung und mindestens in einem Teilbereich ihrer Tiefe ein elastischer bzw. nachgiebiger Füllkörper in Gestalt z.B. eines Keders oder Schlauches aus einem physiologisch unbedenklichen Werkstoff (z.B. einem Silikonkautschuk oder einem Polyarylätherketon) eingelegt ist, um das Eindringen von Knochenzement mindestens einzuschränken.

1 / 1

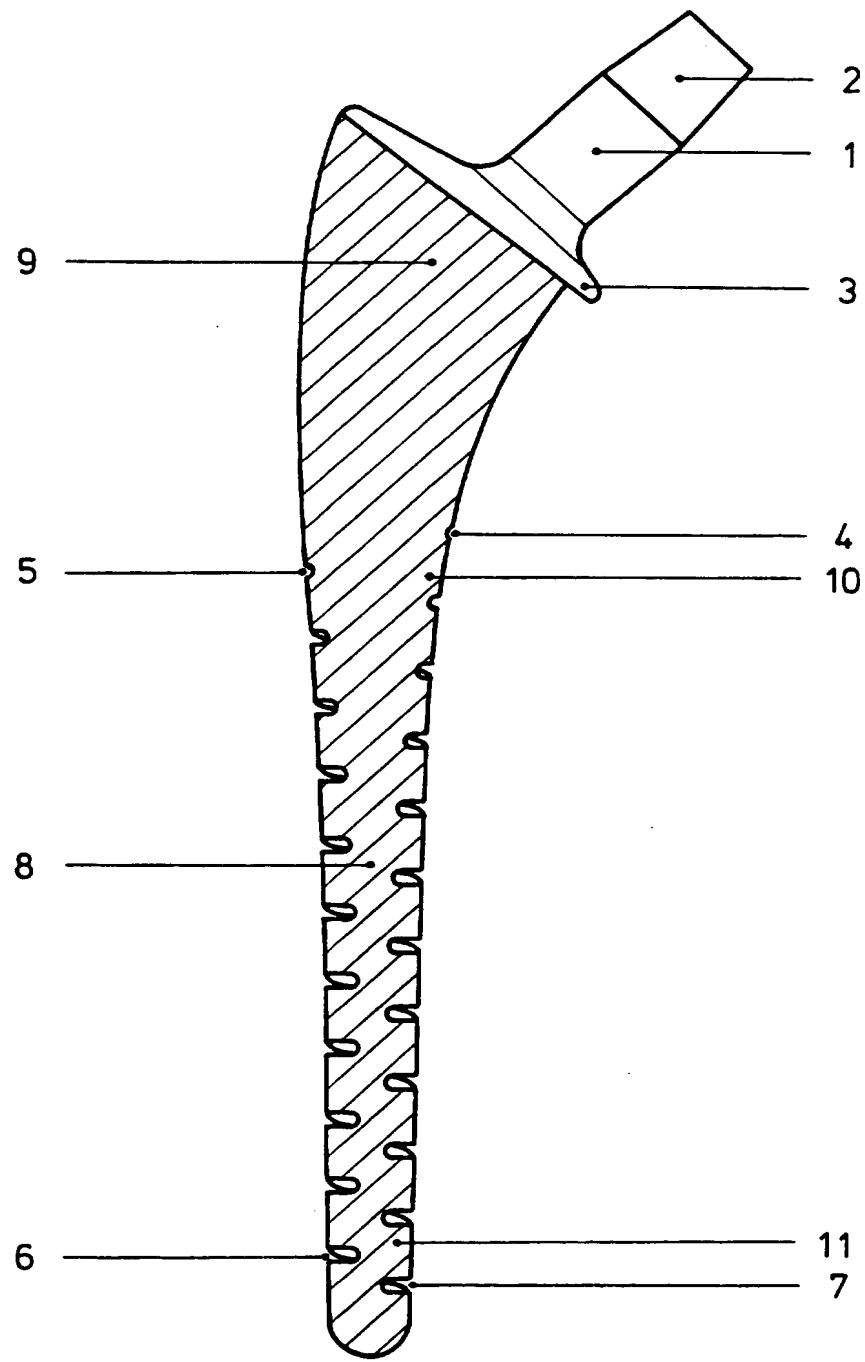


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internal Application No
PCT/DE 95/01630

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 A61F2/36 A61F2/30

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 A61F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	US,A,4 808 186 (SMITH) 28 February 1989 see the whole document ---	1 2,3
Y A	FR,A,2 331 320 (GENERAL ATOMIC COMPANY) 10 June 1977 see page 5, line 29 - page 6, line 12; figure 6 ---	1 4
A	DE,A,37 16 026 (S + G IMPLANTS) 1 December 1988 see column 2, line 51 - line 61; figures 2,3 ---	1
A	EP,A,0 543 099 (BRISTOL-MYERS SQUIBB COMPANY) 26 May 1993 see the whole document ---	1 -/-

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

2

Date of the actual completion of the international search

9 April 1996

Date of mailing of the international search report

15.04.96

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl.
Fax (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Klein, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat:	Application No
PCT/DE 95/01630	

C(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE,A,37 37 372 (THULL) 28 July 1988 cited in the application see the whole document ---	1
A	FR,A,2 610 512 (CUILLETON) 12 August 1988 see claim 8; figures 5-7 ---	1
A	EP,A,0 019 044 (SIGRI ELEKTROGRAPHIT) 26 November 1980 ---	
A	US,A,4 292 695 (KOENEMAN) 6 October 1981 -----	

2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat	Application No
PCT/DE 95/01630	

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
US-A-4808186	28-02-89	NONE		
FR-A-2331320	10-06-77	US-A-	4038703	02-08-77
		CA-A-	1081402	15-07-80
		CH-A-	607918	15-12-78
		DE-A-	2651792	18-05-77
		GB-A-	1554454	24-10-79
		JP-A-	52064198	27-05-77
DE-A-3716026	01-12-88	NONE		
EP-A-543099	26-05-93	AU-B-	659195	11-05-95
		AU-B-	2219992	20-05-93
		CA-A-	2078818	20-05-93
		JP-A-	5208028	20-08-93
DE-A-3737372	28-07-88	DE-D-	3789204	07-04-94
		EP-A-	0270863	15-06-88
FR-A-2610512	12-08-88	NONE		
EP-A-19044	26-11-80	DE-A-	2920336	27-11-80
		AT-T-	1215	15-07-82
US-A-4292695	06-10-81	DE-A-	3123939	28-01-82
		FR-A,B	2485366	31-12-81
		GB-A,B	2078525	13-01-82
		JP-A-	57025845	10-02-82

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat. Aktenzeichen

PCT/DE 95/01630

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 A61F2/36 A61F2/30

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 A61F

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y A	US,A,4 808 186 (SMITH) 28.Februar 1989 siehe das ganze Dokument ---	1 2,3
Y A	FR,A,2 331 320 (GENERAL ATOMIC COMPANY) 10.Juni 1977 siehe Seite 5, Zeile 29 - Seite 6, Zeile 12; Abbildung 6 ---	1 4
A	DE,A,37 16 026 (S + G IMPLANTS) 1.Dezember 1988 siehe Spalte 2, Zeile 51 - Zeile 61; Abbildungen 2,3 ---	1
A	EP,A,0 543 099 (BRISTOL-MYERS SQUIBB COMPANY) 26.Mai 1993 siehe das ganze Dokument ---	1
	-/-	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *' A' Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *' E' älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *' L' Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *' O' Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *' P' Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- *' T' Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *' X' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *' Y' Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *' &' Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

2

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

9.April 1996

15.04.96

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Klein, C

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat	is Aktenzeichen
PCT/DE 95/01630	

C(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE,A,37 37 372 (THULL) 28.Juli 1988 in der Anmeldung erwähnt siehe das ganze Dokument ---	1
A	FR,A,2 610 512 (CUILLETON) 12.August 1988 siehe Anspruch 8; Abbildungen 5-7 ---	1
A	EP,A,0 019 044 (SIGRI ELEKTROGRAPHIT) 26.November 1980 ---	
A	US,A,4 292 695 (KOENEMAN) 6.Oktober 1981 -----	

2

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat	des Aktenzeichen
PCT/DE 95/01630	

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US-A-4808186	28-02-89	KEINE		
FR-A-2331320	10-06-77	US-A- 4038703 CA-A- 1081402 CH-A- 607918 DE-A- 2651792 GB-A- 1554454 JP-A- 52064198		02-08-77 15-07-80 15-12-78 18-05-77 24-10-79 27-05-77
DE-A-3716026	01-12-88	KEINE		
EP-A-543099	26-05-93	AU-B- 659195 AU-B- 2219992 CA-A- 2078818 JP-A- 5208028		11-05-95 20-05-93 20-05-93 20-08-93
DE-A-3737372	28-07-88	DE-D- 3789204 EP-A- 0270863		07-04-94 15-06-88
FR-A-2610512	12-08-88	KEINE		
EP-A-19044	26-11-80	DE-A- 2920336 AT-T- 1215		27-11-80 15-07-82
US-A-4292695	06-10-81	DE-A- 3123939 FR-A,B 2485366 GB-A,B 2078525 JP-A- 57025845		28-01-82 31-12-81 13-01-82 10-02-82

1 / 1

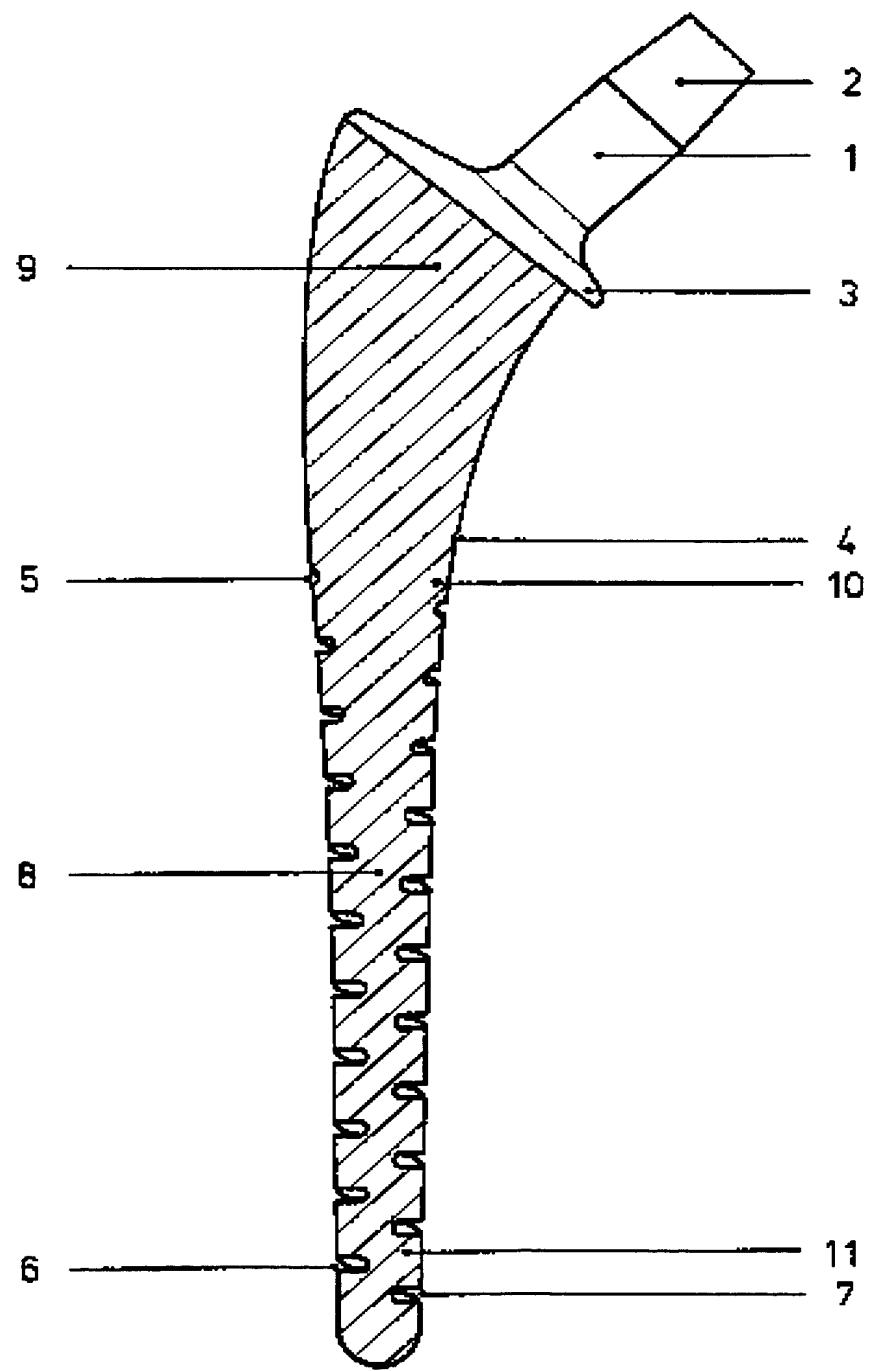


Fig. 1

